

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO  
09/826626  
04/05/01

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02132938 A**(43) Date of publication of application: **22 . 05 . 90**

(51) Int. Cl.

**H04J 13/00****H03H 9/64****H04L 7/00**(21) Application number: **63287149**(71) Applicant: **KOKUSAI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **14 . 11 . 88**(72) Inventor: **ISHIZU TATSUO**(54) **RECEPTION DEMODULATION CIRCUIT USING SURFACE ELASTIC WAVE MATCHED FILTER**

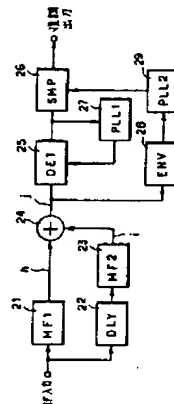
detected efficiently.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently detect correlation by using a traditional SAW matched filter even for a diffused code with a long cycle by providing first and second surface elastic wave(SAW) matched filters and a delay circuit.

**CONSTITUTION:** A signal to be inputted to the second SAW matched filter 23 is inputted after being delayed by the delay circuit 22 later than the signal to be inputted to a first SAW matched filter 21 by time equal to the delay time of the filter 21. Then, a circuit constituted of the filters 21 and 23 operates as if it were one SAW matched filter, and inputs the signals to an adder 24. Accordingly the output waveform of the adder 24 becomes the waveform with the same peak as the waveform to be outputted from the SAW matched filter of the number of stages of the sum of the numbers of stages of the respective filters 21 and 23. Thus, correlation output with twice as high peak level as each filter is obtained, and its delay time including the phase of a carrier wave is set to be correctly equal to the delay time of the filter 21, and even for the diffused code with a long cycle, the correlation can be



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-132938

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月22日

H 04 J 13/00  
H 03 H 9/64  
H 04 L 7/00

A 8226-5K  
7125-5J  
C 6914-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 弾性表面波マッチドフィルタを用いた受信復調回路

⑯ 特 願 昭63-287149

⑰ 出 願 昭63(1988)11月14日

⑱ 発 明 者 石 津 達 雄 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社  
社羽村工場内

⑲ 出 願 人 国際電気株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

⑳ 代 理 人 弁理士 大 塚 学 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

弾性表面波マッチドフィルタを用いた  
受信復調回路

## 2. 特許請求の範囲

弾性表面波マッチドフィルタを用いたスペクトラム拡散通信方式の受信復調回路において、

入力信号の拡散符号の1周期の内前半の符号列の符号数に対応した電極の数と該符号のそれぞれの極性に対応した極性を有する第1の弾性表面波マッチドフィルタと、

前記入力信号を該第1の弾性表面波マッチドフィルタの遅延時間に等しい時間だけ遅らせる遅延回路と、

該遅延回路からの信号を前記拡散符号の1周期の内後半の符号列の符号数に対応した電極の数と該符号のそれぞれの極性に対応した極性を有する第2の弾性表面波マッチドフィルタとを備え、

前記第1の弾性表面波マッチドフィルタの出力と前記第2の弾性表面波マッチドフィルタの出力とを合成した合成出力を同期検波して復調するように構成されたことを特徴とする弾性表面波マッチドフィルタを用いた受信復調回路。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の属する技術分野)

本発明は、スペクトラム拡散通信方式の一方式である直接拡散方式の受信復調回路に関するもので、その中でも弾性表面波(Surface Acoustic Wave 以下SAWと略称する)マッチドフィルタを用いた受信復調回路に関するものである。

(従来技術とその問題点)

例えば、2相位相変調(PSK)の場合の直接拡散方式について説明する。この方式では、搬送波を伝送する情報(データ)によって2相位相変調し、さらに、これをデータに比べて速度の速い擬似ランダム符号で2相位相変調して送信する。この処理は擬似ランダム符号である拡散符号とデ

ータとの乗算を行い、その出力で搬送波を2相位相変調しても同じ送信出力が得られる。

第1図は、上述の直接拡散方式の変調から復調に至る各段階での信号波形を示す波形図であり、第2図は受信復調回路に用いられるSAWマッチドフィルタの構成例図、第3図は従来のSAWマッチドフィルタを用いた受信復調回路の構成例である。

第1図において、aは変調データ、bは拡散符号、cはa、b両者の積、dはcで2相位相変調された出力波形である。波形e、f、gは第3図に示した受信復調回路における各部の波形である。図に示した波形は、時間軸における変調データaの1ビットの長さ $\tau$ と拡散符号bの一周期の長さTが等しい場合の例である。又、拡散符号bを作成するための符号単位となる1クロックの時間 $t$ を1チップ時間と呼ぶ。

波形dの出力信号を受信する受信機では、何らかの方法で受信信号の拡散符号のタイミングを受信装置の復調タイミングを合わせ(拡散符号の同

期をとる)必要がある。

この処理は、種々の回路構成によって実現することができるが、その一つとして、整合ろ波器(マッチドフィルタ)を用いると、拡散符号bの周期T毎に相関ピークを有する出力が得られるので、このピークに受信装置のタイミングを合わせることにより短い時間で同期をとることができ、同期捕捉のための他の複雑な回路に比べて簡単であるという利点がある。

SAWマッチドフィルタは、SAW素子を遅延素子として使用した整合フィルタである。整合フィルタとは、ある一定のパターンの波形の信号に対して信号対雑音比が最大となるように設計された最適フィルタである。第2図に示したSAWマッチドフィルタの構成例は、「1110010」という7つの符号からなる符号列で2相位相変調された信号に対する7個の電極をもつマッチドフィルタである。図において、1はSAW素子、2～8は入力信号が1チップ時間 $t$ だけそれぞれ遅延する間隔で設けられたSAW素子の電極であり、

+1、-1のように1の前に付した+、-の符号は電極の極性を表し、SAW1からの信号の位相を正相で出力するか、逆相で出力するかを示す。説明を判り易くするためにSAW素子1から電極を抜き出して図示した。9～14は加算器である。

電極の極性は拡散符号bの符号列の符号にそれぞれ対応するように設定されている。

今、電極の数をNとする。この回路に拡散符号により2相位相変調された信号が入力されると、信号の変調パターンと電極の極性パターンが一致した時(整合がとれたとき)N個のすべての電極から位相の一致した出力が出るので、これらを加算器で電圧加算すると各電極から出力される電圧のN倍の電圧が周期T毎に出力される。その他の時間では、信号の変調パターンと電極の極性パターンが異なるので、各電極の出力信号の位相はランダムとなり互いに打ち消し合うため周期T毎の出力電圧は小さな値となる。この時の電圧は使用する符号列によって多少異なるが、擬似ランダム符号としてよく知られているM系列符号を使用し

た場合、ピーク電圧の1/N倍の電圧となる。その結果位相の一致した時点にピークをもつ出力波形が得られる。

第3図に示した従来の受信復調回路の構成例は、中間周波帯でSAWマッチドフィルタを用いた回路の例であり、中間周波数(1F)に変換された以後の回路を示している。

図において、15はSAWマッチドフィルタ(MF)、16は同期検波器(DET)、17はデータを判定するサンプリング及び判定回路(SMP)、18は受信入力に同期した搬送波を発生する搬送波再生回路(PLL1)、19は包絡線検波器(ENV)、20は拡散符号の同期をとるタイミング同期回路(PLL2)である。

第1図の波形eはSAWマッチドフィルタ15からの出力で、擬似ランダム符号の一周期Tが入力したところに相関のピークを有している。これをPLL1(18)で再生された搬送波で同期検波をすることにより出力fが得られ、この波形fをピーク位置でサンプリングすることにより復調出力gが得

られる。ENV(19)、PLL2(20)はサンプルタイミングをこのピーク位置に合わせるための回路である。

このようなSAWマッチドフィルタを用いた復調回路によってS/Nの悪い受信入力に対しても正確に同期をとって復調するためには、拡散符号の周期を長くすればよい。そこで、周期の長い拡散符号に同期をとるため、SAWマッチドフィルタの電極の数を多くし、各電極の出力を合成した電圧がより鋭いピークをもつようにすればよい。

しかし、SAWデバイスは、入力電気信号が機械的振動に変換されて圧電基板上の表面波として伝搬されるものであり、この時の伝搬速度は圧電基板の材質の温度特性等により温度による影響を受ける。温度変化により伝搬速度が変化すると、正確に1チップ時間だけ遅延する間隔で設けられた電極と、受信信号の拡散符号による変調のタイミングとにずれが生じてくる。このタイミングのずれは電極毎に累積されるため、SAWマッチドフィルタの電極の段数が多くなる程ずれによる

影響が大きくなり出力電圧のピークが鈍くなってしまう。

このようにSAWマッチドフィルタは、周期の長い拡散符号に対しては、電極の数が多く伝搬方向の長さが長くなり温度特性による影響が大きくなるため、拡散符号の周期毎のピークレベルが低くなって効率良く相関を検出することができなくなり、実用上復調回路に利用できないという欠点がある。

#### (発明の目的)

本発明の目的は、このような欠点を解決するために、周期の長い拡散符号に対しても従来のSAWマッチドフィルタを用いて効率良く相関を検出することができる受信復調回路を提供することにある。

#### (発明の構成および作用)

本発明の弾性表面波（以下SAWと略称する）マッチドフィルタを用いた受信復調回路は、SAWマッチドフィルタを用いたスペクトラム拡散通信方式の受信復調回路において、

入力信号の拡散符号の1周期の内前半の符号列の符号数に対応した電極の数と該符号のそれぞれの極性に対応した極性を有する第1のSAWマッチドフィルタと、

前記入力信号を該第1のSAWマッチドフィルタの遅延時間に等しい時間だけ遅らせる遅延回路と、

該遅延回路からの信号を前記拡散符号の1周期の内後半の符号列の符号数に対応した電極の数と該符号のそれぞれの極性に対応した極性を有する第2のSAWマッチドフィルタとを備え、

前記第1のSAWマッチドフィルタの出力と前記第2のSAWマッチドフィルタの出力とを合成した合成出力を同期検波して復調するように構成されたことを特徴とするものである。

以下図面により発明の詳細を説明する。

第4図は、本発明を実施した同期検波方式の受信復調回路の構成例を示すブロック図である。図において、21、23はSAWマッチドフィルタ(MF1、MF2)、22はSAWマッチドフィルタ21の総

遅延時間に等しい遅延時間をもつ遅延回路(DLY)、24は加算器、25は同期検波器(DET)、26はデータを判定するサンプリング及び判定回路(SMP)、27は受信入力に同期した搬送波を発生する搬送波再生回路(PLL1)、28は包絡線検波器(ENV)、29は拡散符号の同期をとるタイミング同期回路(PLL2)である。

ここで、SAWマッチドフィルタMF1とMF2には拡散符号の符号数に対応した電極の数とそれぞれの極性を予め設定する必要があるが、拡散符号の前半をMF2に、後半をMF1に設定する。

第5図は第4図の回路の各部の波形例図である。hはMF1の出力波形、iはMF2の出力波形、jは加算器24の出力波形である。

加算器24から後の回路の構成及び動作は前述した従来の回路の場合と同一であるので省略する。

MF1とMF2は別々のSAWマッチドフィルタであるが、MF2に入力される信号は、MF1に入力される信号よりMF1の遅延時間と等しい時間だけDLY22により遅延されて入力されるの

分割して

課題は同一

で、MF1(20)とDLY22及びMF2(23)とで構成される回路は、あたかも一つのSAWマッチドフィルタのように動作して加算器24に入力される。従って、加算器24の出力波形はMF1の段数とMF2の段数とが合計された段数のSAWマッチドフィルタから出力される波形と同じピークを持つ波形となり、第5図に示したように波形h、iが加算されて波形jになるためそれぞれのマッチドフィルタの2倍のピークレベルをもつ相関出力が得られる。遅延回路22は、SAW素子等で容易に実現することができ、その遅延時間は搬送波の位相も含めて正確にMF1の遅延時間に等しく設定される。

以上の説明は、同期検波方式の場合について述べたが、他の差動検波方式等についても同様の方法で実現できることは明らかである。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明によって、従来困難であった長い周期を持つ拡散符号に対しても、従来の温度特性をもつSAWマッチドフィ

ルタを用いて受信復調回路を構成することが可能となり、高速同期引き込みができる受信復調回路が実現でき、実用上極めて大きい効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は直接拡散方式の従来の受信復調回路の波形図、第2図はSAWマッチドフィルタの構成図、第3図は従来の受信復調回路のブロック図、第4図は本発明の受信復調回路のブロック図、第5図は第4図の回路の各部の波形図である。

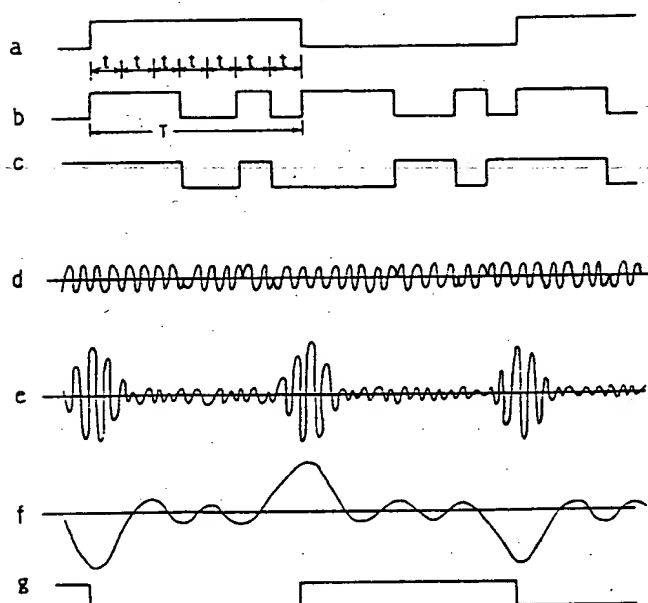
1…SAW素子、2～8…SAW素子の電極、9～14…加算器、15、21、23…SAWマッチドフィルタ、16、25…同期検波器、17、26…サンプリング判定回路、18、27…搬送波再生回路、19、28…包絡線検波器、20、29…タイミング同期回路。

特許出願人 国際電気株式会社

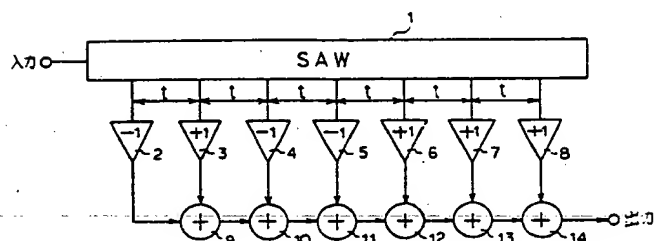
代理人 弁理士大塚 学

外1名

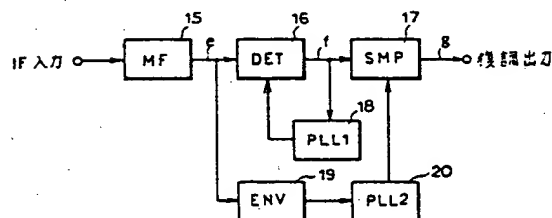
第1図

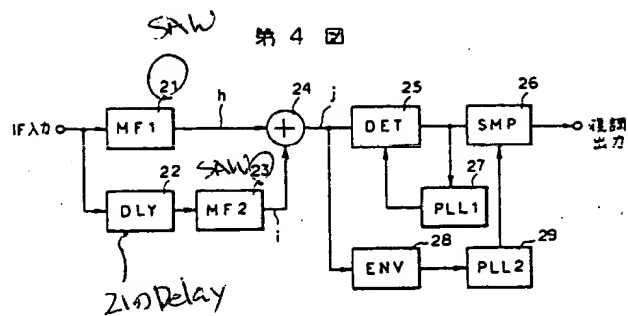


第2図

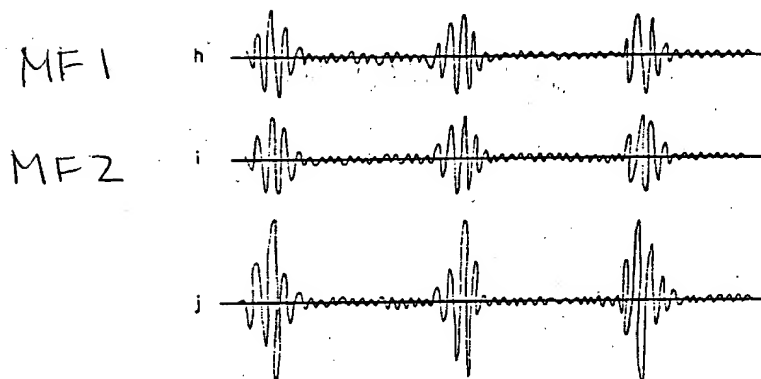


第3図





第5図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**